






**Gestampfter Block zum Aufbau namentlich des lotrechten Teiles der  
feuerfesten Auskleidung von metallurgischen Oefen****Publication number:** DE1009815**Publication date:** 1957-06-06**Inventor:** HOENIG DR-ING FRIEDRICH**Applicant:** VEITSCHER MAGNESITWERKE AG**Classification:**

**- international:** *B28B23/00; F23M5/00; F23M5/06; F27B3/00;  
F27D1/06; F27D1/08; F27D1/16; F27B3/14; B28B23/00;  
F23M5/00; F27B3/00; F27D1/04; F27D1/16; F27B3/10*

**- European:** B28B23/00; F23M5/00; F23M5/06; F27B3/00; F27D1/06;  
F27D1/08; F27D1/16

**Application number:** DE1956V010342 19560312**Priority number(s):** ATX339940 19550312**Also published as:**

	FR1144392 (A)
	CH339941 (A)
	CH339940 (A)
	BE545929 (A)
	DE1008489 (B1)

**Report a data error here**

Abstract not available for DE1009815

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 49 815 B4** 2005.10.13

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 49 815.9**  
(22) Anmeldetag: **09.10.2000**  
(43) Offenlegungstag: **25.04.2002**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **13.10.2005**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **A61B 17/22**  
**A61B 17/32, A61M 25/00, A61M 1/00**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Universitätsklinikum Freiburg, 79106 Freiburg, DE**

(74) Vertreter:  
**Rösler, U., Dipl.-Phys.Univ., Pat.-Anw., 81241 München**

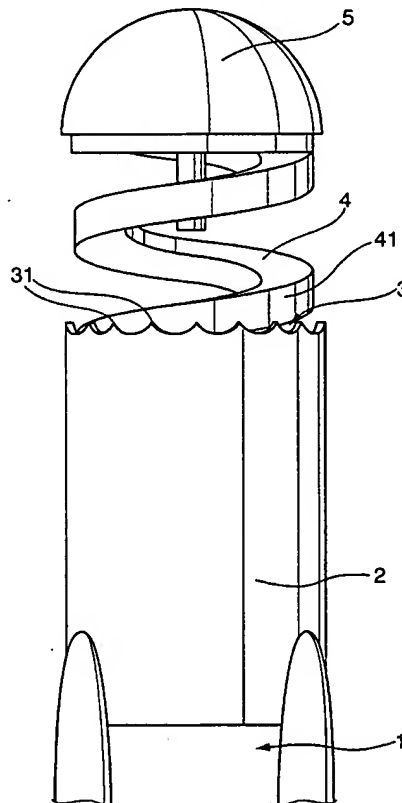
(72) Erfinder:  
**Matern, Ulrich, Dr., 79283 Bollschweil, DE; Waller, Peter, 82131 Gauting, DE; Berg, Georg, Dr., 79098 Freiburg, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

**DE 295 21 096 U1**  
**US 60 33 419**  
**US 58 27 316**  
**US 54 23 799**  
**EP 3 47 098 B1**  
**WO 92 17 118 A1**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum lokalen Abtrag einer Aortenklappe am menschlichen oder tierischen Herz**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum lokalen Abtrag einer Aortenklappe am menschlichen oder tierischen Herz mit  
– einem Hohlkatheter (1), der zumindest im distalen Bereich flexibel ausgebildet ist und durch intrakorporales Einbringen in den Aortenbogen sich dem natürlichen Verlauf des Aortenbogens anpaßt,  
– einem Hülselement (2), das fluiddicht mit dem distalen Ende des Hohlkatheters (1) verbunden ist und distalseitig eine als scharfe Schnittkante (3) ausgebildete Hülsekannte aufweist,  
– einem im Hülselement (2) vorgesehenen Spiralelement (4), das aus dem Hülselement (2) distalseits herausragt, im Inneren des Hülselementes (2) drehbar gelagert und mit einem Antriebsmittel verbunden ist sowie einen Spiraldurchmesser aufweist, der bündig mit der Schnittkante (3) des Hülselementes (2) ausgebildet ist.



**Beschreibung**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum lokalen Abtrag einer Aortenklappe am menschlichen oder tierischen Herz.

## Stand der Technik

**[0002]** Bei einer Vielzahl von Patienten kommt es vor, dass sich im Laufe der Zeit Ablagerungen an der Herzklappe bilden, insbesondere an der Aortenklappe, häufig in Form von Kalkablagerungen oder sonstigen Materialdepositionen. Durch derartige Materialablagerungen an der Aortenklappe, die in einem gesunden Zustand als ein feines flexibles Gewebesegel ausgebildet ist, kommt es zu einer irreversiblen Versteifung der Aortenklappe, wodurch insbesondere der Blutabfluss aus dem Herzen erheblich in Mitleidenschaft gezogen wird. Blutunterversorgung im gesamten Körper ist die Folge, so dass in einem derart fortgeschrittenen Stadium akuter Handlungsbedarf besteht, will man schwerwiegende Folgen für den Patienten vermeiden. Bisher bekannte medikamentöse Behandlungsmethoden zeigen jedoch nur begrenzten Erfolg, so dass nach heutiger Kenntnis eine Verkalkung von Aortenklappen lediglich durch einen schwerwiegenden chirurgischen Eingriff begegnet werden kann.

**[0003]** Üblicherweise wird in diesem Fall im Rahmen einer Sternotomie der Brustkorb eines Menschen geöffnet um Zugang zum Herz und insbesondere zu der verkalkten Aortenklappe zu erhalten, die mit bekannten Schneidwerkzeugen aus dem Körper extrahiert werden kann. Beispielsweise eignen sich hierzu Extraktionswerkzeuge wie sie in den amerikanischen Druckschriften US 6,033,419 A sowie US 5,827,316 A beschrieben sind. Nach erfolgtem operativen Eingriff und Wiederverschluss des Brustkorbes steht dem Patienten eine langwierige Heilungsdauer bevor, die in den meisten Fällen von einer ebenso langwierigen Rehabilitationszeit gefolgt ist.

**[0004]** In der Druckschrift WO 92 17118 A1 wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Entfernung von Kalkablagerungen an den Herzklappen beschrieben. In den Fig. 3, 4 und 5 der Druckschrift sind verschiedene Anordnungen der Vorrichtung während eines Eingriffs in Aortenklappen zu sehen. Ein großer, distalseits der Aortenklappe positionierter und dort inflatierter Ballon zentriert die Vorrichtung. Zudem werden zwei Positionierballone zwischen einem Spanngurt und dem Ankerballon befestigt. Durch unterschiedliches Inflatieren und Deflatieren der Positionierballone wird der Führungskatheter radial um den Ankerballon herumgeführt. Der Winkel, um den sich der Führungskatheter, an dem auch das Werkzeug zum Entfernen der Kalkablagerungen befestigt ist,

um den Ankerballon bewegen kann, hängt vom Durchmesser des Ankerballons sowie der Größe der Positionierballone ab (Seite 10, Zeilen 16 bis 19). Um alle Aortenklappen auf diese Weise bearbeiten zu können, muss der Ankerballon zwischen den einzelnen Bearbeitungsschritten deflatiert, gedreht und wieder inflatiert werden.

**[0005]** In der US 5,423,799 A wird ein chirurgisches Instrument beschrieben, das dem mechanischen Abtrag stenöser Ablagerungen längs von Blutgefäßen dienen soll. Am distalen Ende des Instrumentes gemäß Fig. 1 ist ein Hülselement vorgesehen, in dem längsbeweglich eine als Schraube ausgebildete Schneidvorrichtung vorgesehen ist. Das distale Ende der Schneidvorrichtung ist in allen in der Druckschrift dargestellten Ausführungsformen konisch verjüngend ausgebildet, so dass der Schraubengang distalseits zum Hülselement offen ausgebildet ist. Die Schneidvorrichtung ist in gewissen Grenzen axialwärts innerhalb des Hülselements verschiebbar gelagert und ragt in etwa hälftig zur Länge des Schraubenganges distalseits aus dem Hülselement heraus, selbst in einer Position, in der die Schneidvorrichtung eine relativ zum Hülselement proximale Endposition einnimmt. Die Schneidwirkung der schraubenförmig ausgebildeten Schneidvorrichtung wird durch den bündigen Kontakt der äußeren Schraubenkontur, zumindest des in Fig. 1 innerhalb des Hülselementes befindlichen Schraubenganges mit der Innenwand des Hülselementes hervorgerufen. Bei einem stenösen Materialabtrag wird das stenöse Material in das Innere des Hülselementes durch die Rotation der Schraube hineingezogen und durch Quetschung zwischen der äußeren Schraubenkontur und der Innenwand des Hülselementes abgetrennt.

## Aufgabenstellung

## Darstellung der Erfindung

**[0006]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum lokalen Abtrag einer verkalkten Aortenklappe am menschlichen oder tierischen Herz derart auszubilden, so dass ein chirurgischer Eingriff minimal invasiv durchgeführt werden kann, ohne die vorstehend genannten Nachteile bei der Sternotomie in Kauf nehmen zu müssen. Es gilt insbesondere eine Vorrichtung anzugeben, mit der es möglich ist, eine verkalkte Aortenklappe sicher und schonend zu entfernen, ohne dabei die Herzfähigkeit während des minimal invasiven Eingriffes in Mitleidenschaft zu ziehen.

**[0007]** Die Lösung der der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben. Den Lösungsgedanken vorteilhaft weiterbildende Merkmale sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Ausführ-

rungsbeispiele zu entnehmen.

**[0008]** Erfindungsgemäß ist eine Vorrichtung zum lokalen Abtrag einer Aortenklappe am menschlichen oder tierischen Herz dadurch ausgezeichnet, dass ein Hohlkatheter vorgesehen ist, der zumindest im distalen Bereich flexibel ausgebildet ist und durch intrakorporales Einbringen in den Aortenbogen sich dem natürlichen Verlauf des Aortenbogens anpasst. Die Länge des Hohlkatheters ist vorzugsweise derart zu wählen, dass ein Einführen des Hohlkatheters in den Körper in der Leistengegend eines Patienten erfolgt und das distale Ende durch entsprechende intrakorporale Navigation durch das Gefäßsystem im Bereich der Aortenklappe positioniert wird. Ferner weist die Vorrichtung erfindungsgemäß ein Hülsenelement auf, das fluiddicht mit dem distalen Ende des Hohlkatheters verbunden ist und distalseitig eine als scharfe Schnittkante ausgebildete Hülsenkante aufweist. Innerhalb des Hülsenelementes ist ein Spiralelement vorgesehen, das das distalseitige Ende des Hülsenelementes überragt. Das Spiralelement ist innerhalb des Hülsenelementes drehbar gelagert und mit einem kinematischen Antriebsmittel verbunden. Das Spiralelement weist darüber hinaus einen Spiraldurchmesser auf, der bündig mit der Schnittkante des Hülsenelementes abschließt.

**[0009]** Vorzugsweise ist das Spiralelement distalseits mit einer runden Abschlusskappe versehen, so dass ein Einbringen des Hohlkatheters sowie ein Verschieben der Katheteranordnung innerhalb eines menschlichen Gefäßes, ohne dieses zu verletzen, möglich ist.

**[0010]** Das der Vorrichtung aufgrund seiner konstruktiven Merkmale zugrunde liegende Wirkprinzip ist dem eines an sich bekannten Fleischwolfes vergleichbar. Ist der Katheterkopf, das heißt, das mit dem Spiralelement ausgestattete Hülsenelement relativ zu einer verkalkten Aortenklappe positioniert, so ragen wenigstens Flächenteile der Aortenklappe in die Zwischenräume der Windungen des Spiralelementes hinein. Wird nun das Spiralelement derart in Rotation versetzt, so dass die Spiralwindungen scheinbar in das Hülsenelement proximalwärts hineinwandern, so werden die von dem Spiralelement erfassten Flächenabschnitte der verkalkten Aortenklappe regelrecht in das Innere des Hülsenelementes gezogen. Gelangen sie an die als Schnittkante ausgebildete Hülsenkante, so werden sie durch die zwischen der Schnittkante und den Windungen des Spiralelementes hervorgerufene Scherwirkung abgetrennt und gelangen sicher in das Innere des Hülsenelementes und werden über ein entsprechendes Spülsystem durch den Hohlkatheter extrakorporal verbracht.

**[0011]** Um die Scherwirkung in vorteilhafter Weise zu verbessern, ist zum einen die als Schnittkante

ausgebildete Hülsenkante des Hülsenelementes mit Schneidzähnen versehen, zum anderen weist das Spiralelement ebenso Windungen mit oberen und unteren scharf ausgebildeten Kanten auf, die ein Durchtrennen der verkalkten Aortenklappe erleichtern.

#### Ausführungsbeispiel

##### Kurze Beschreibung der Erfindung

**[0012]** Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung exemplarisch beschrieben. Es zeigen:

**[0013]** **Fig. 1** Seitendarstellung des Hülsenelementes sowie des aus dem Hülsenelement distalseits herausragenden Spiralelementes,

**[0014]** **Fig. 2** perspektivische Darstellung des Hohlkatheters mit dem distalseits angebrachten Hülsenelement sowie Spiralelement sowie

**[0015]** **Fig. 3** Draufsicht auf das distale Ende des Hohlkatheters.

##### Wege zur Ausführung der Erfindung, gewerbliche Verwendbarkeit

**[0016]** **Fig. 1** zeigt eine Seitensicht des distalen Endes des erfindungsgemäß ausgebildeten Hohlkatheters 1, der in der **Fig. 1** lediglich am unteren Bildrand dargestellt ist. Distalseits ist der Hohlkatheter 1 fluiddicht mit einem Hülsenelement 2 vorzugsweise lösbar fest, d.h. wieder lösbar, verbunden ist. Das Hülsenelement 2 weist an seiner distalseits gerichteten Kante eine Schnittkante 3 auf, die im Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 1** über einzelne Schneidezähne 31 verfügt. Aus dem Hülsenelement 2 ragt distalseits ein Spiralelement 4 heraus, das im Inneren des Hülsenelementes 2 drehbar relativ zur Hohlkatheterlängsachse gelagert ist. Das Spiralelement 4 weist Spiralwindungen auf deren radiale Außenwand 41 bündig mit der Innenkontur des Hülsenelementes 2 abschließt.

**[0017]** Vorzugsweise weisen die Windungen des Spiralelementes 4 Ober- und Unterseiten auf, die jeweils mit der proximalseits bzw. distalseits orientierten Schnittkante verbunden sind. Die Ober- und Unterseiten der Windungen verlaufen radial nach innen gerichtet derart zusammen, dass sie einen gemeinsamen spitzen Winkel einschließen. Hierdurch wird eine weitere Schnittkante erhalten, die das verkalkte Aortenklappenmaterial zusätzlich zu teilen vermag.

**[0018]** Um den Vortrieb des Hohlkatheters durch die Aorta zu Zwecken ihrer Navigation und Positionie-

zung zu verbessern und insbesondere traumatische Gewebeerirritationen entlang der Aorta zu vermeiden, ist distalseits am Spiralelement 4 eine Abschlusskappe 5 vorgesehen, die sphärisch ausgebildet ist und ein leichtes Abgleiten von Gewebe ermöglicht.

[0019] In **Fig. 2** ist eine bessere Übersicht der Hohlkatheteranordnung zu entnehmen, in der der Hohlkatheter 1 im distalen Endbereich einen gebogenen Verlauf annimmt, der in etwa der natürlichen Biegung des Aortenbogens entspricht. Der Hohlkatheter ist zumindest in diesem Bereich flexibel ausgebildet, vorzugsweise aus Kunststoffmaterial gefertigt, um dem natürlichen Aortenverlauf folgen zu können. Das Hülsenelement 2 sitzt distalseits auf dem Hohlkatheter 1 auf und ist, wie gesagt, vorzugsweise lösbar fest mit diesem verbunden. Distalseits ragt aus dem Hülsenelement 2, das im Übrigen eine distal gerichtete Schneidkante 3 vorsieht, das Spiralelement 4 empor. Das Spiralelement 4 ist mit einer entsprechenden Abschlusskappe 5 geschützt. Die Positionierung des Spiralelementes 4 gegenüber der abzutragenden, verkalkten Aortenklappe erfolgt vorzugsweise derart, dass die Aortenklappe in einen Zwischenspalt des Spiralelementes 4 hineinragt. In **Fig. 2** ist dieser Zwischenspalt durch die perspektivische Darstellung gut zu erkennen. Wird das Spiralelement 4 in entsprechende Rotation versetzt, so dass die Windungen des Spiralelementes 4 scheinbar in das Innere des Hülsenelementes 2 proximalseits verschwinden, so gelangt das in das Innere des Spiralelementes 4 hineinragende Aortenklappenmaterial gegen die Schneidkante 3 des Hülsenelementes und der entsprechend scharf ausgebildeten proximalseits gerichteten Schneidkante der entsprechenden Windung des Spiralelementes 4, wodurch sie abgetrennt und in das Innere des Hülsenelementes 2 gezogen wird. Auf diese Weise kann insbesondere auch sicher gestellt werden, dass abgetrennte Herzklappenbruchstücke nicht frei in den Aortenbereich gelangen, sondern sicher durch den Hohlkanal extrakorporal extrahiert werden.

[0020] Ferner sind der **Fig. 2** seitlich am distalen Bereich des Hohlkatheters 1 angebrachte Stützelemente 6 zu entnehmen, die in Art von Klappen ausgebildet sind, siehe insbesondere **Fig. 3**, um den Hohlkatheter 1 zentrisch innerhalb der Aorta zu positionieren. Alternativ zu den seitlich wegklappbaren Klappen 6 können an der Außenwand des Hohlkatheters 1 auch dillatierbare Ballonelemente vorgesehen werden.

#### Bezugszeichenliste

1 Hohlkatheter

2 Hülsenelement  
3 Schneidkante  
31 Schneidzähne  
4 Spiralelement  
41 Außenwand  
5 Abschlusskappe  
6 Stützelemente

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum lokalen Abtrag einer Aortenklappe am menschlichen oder tierischen Herz mit  
– einem Hohlkatheter (1), der zumindest im distalen Bereich flexibel ausgebildet ist und durch intrakorporales Einbringen in den Aortenbogen sich dem natürlichen Verlauf des Aortenbogens anpaßt,  
– einem Hülsenelement (2), das fluiddicht mit dem distalen Ende des Hohlkatheters (1) verbunden ist und distalseitig eine als scharfe Schneidkante (3) ausgebildete Hülsenkante aufweist,  
– einem im Hülsenelement (2) vorgesehenen Spiralelement (4), das aus dem Hülsenelement (2) distalseits herausragt, im Inneren des Hülsenelementes (2) drehbar gelagert und mit einem Antriebsmittel verbunden ist sowie einen Spiraldurchmesser aufweist, der bündig mit der Schneidkante (3) des Hülsenelementes (2) ausgebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Spiralelement (4) aus einem steifen Material gefertigt ist und einen konstanten festen oder einen variablen Gangunterschied aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Spiralelement (4) distalseits mit einer runden Abschlußkappe (5) versehen ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Spiralelement (4) Windungen mit Ober- und Unterseiten aufweist, die eben ausgebildet sind und parallel zueinander verlaufen oder radial nach innengerichtet miteinander einen spitzen Winkel einschließen.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Spiralelement (4) Windungen mit einer radial nach außen gerichteten Wandseite aufweist, die sich an die Innenkontur des Hülsenelementes (2) bündig anschmiegt, und dass die Wandseite von einer oberen und unteren Kante begrenzt ist die als Schneidkante (3) ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die als scharfe Schneidkante (3) ausgebildete Hülsenkante Schneidstrukturen in Art von Schneidzähnen (31) aufweist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsmittel mechanisch in Art einer drehbar gelagerten Seele ausgebildet ist, die im Inneren des Hohlkatheters (1) verläuft und proximalwärts antreibbar ist und distalwärts mit dem Spiralelement (4) kraftschlüssig in Wirkverbindung steht.

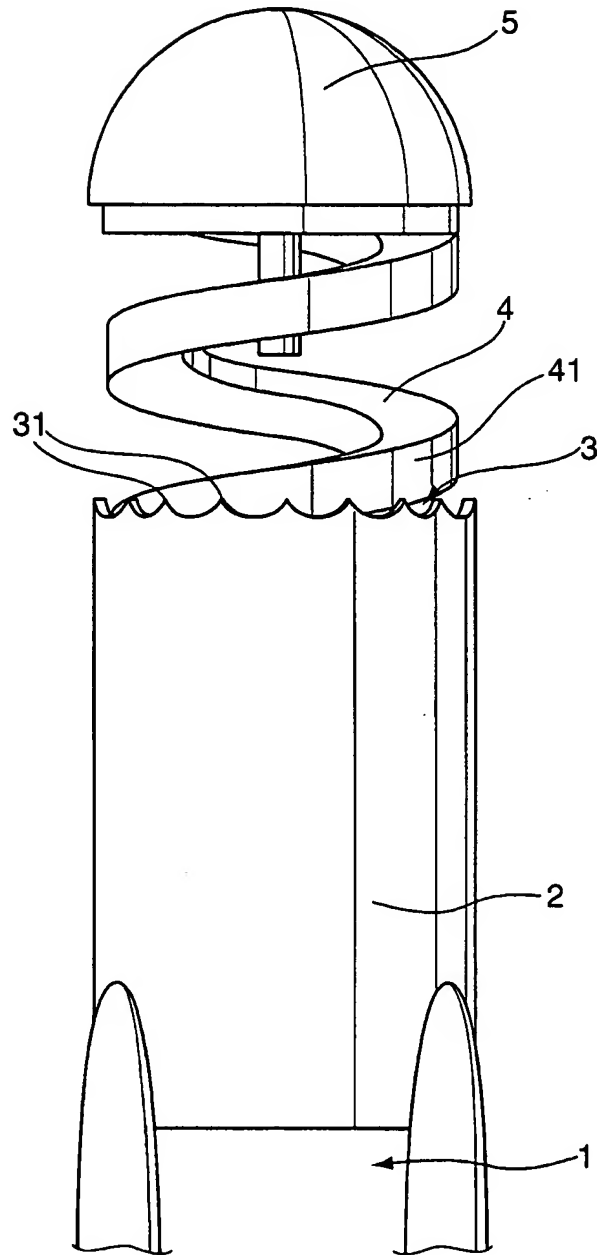
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsmittel ein miniaturisierter elektromotorischer Antrieb ist, der unmittelbar mit dem Spiralelement (4) kraftschlüssig in Wirkverbindung steht und dass eine elektrische Anschlußleitung im Inneren des Hohlkatheters (1) proximalwärts verläuft.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsmittel hydraulisch oder pneumatisch antreibbar ist, wobei eine Mikroturbine unmittelbar mit dem Spiralelement (4) kraftschlüssig in Wirkverbindung steht und eine die Mikroturbine antreibbare Luft- oder Flüssigkeitsleitung im Inneren des Hohlkatheters (1) proximalwärts verläuft.

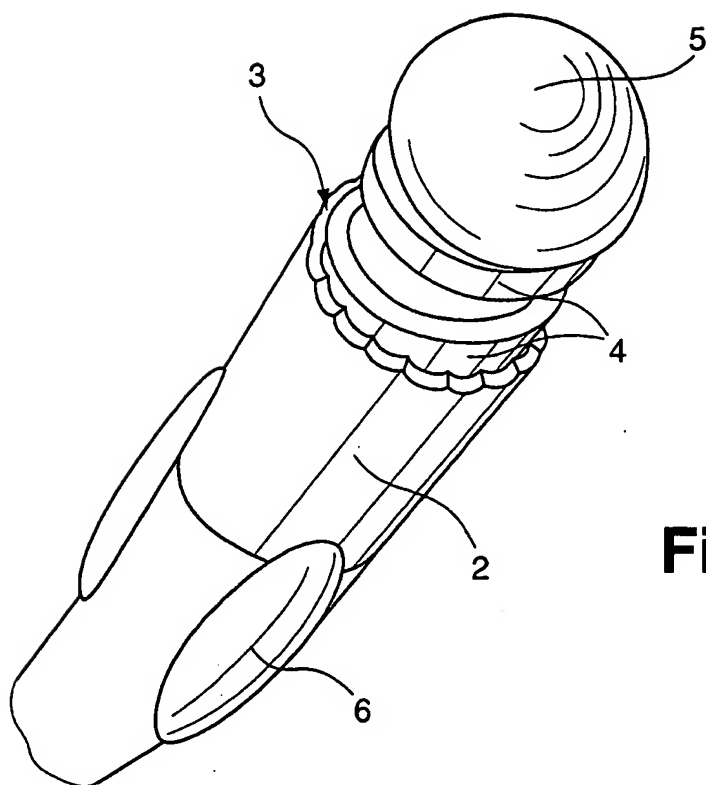
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass im distalen Bereich des Hohlkatheters (1) oder im Bereich des Hülselementes (2) Mittel zum Positionieren und Zentrieren des Hohlkatheters (1) innerhalb eines Gefäßes vorgesehen sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel dilatierbare Ballone oder vom Hohlkatheter (1) oder vom Hülselement (2) radial wegklappbare Stützelemente (6) sind.

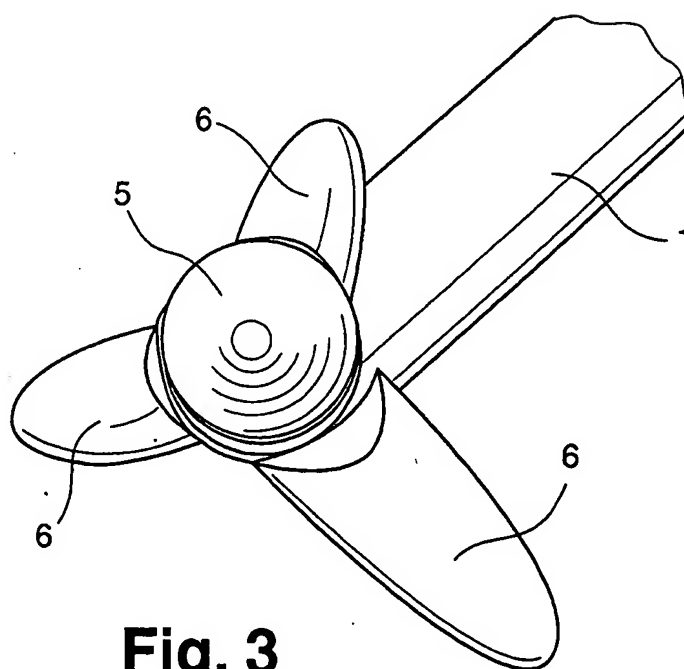
Es folgen 2 Blatt Zeichnungen



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**